

Université Montpellier II

Place Eugène Bataillon

cc 040

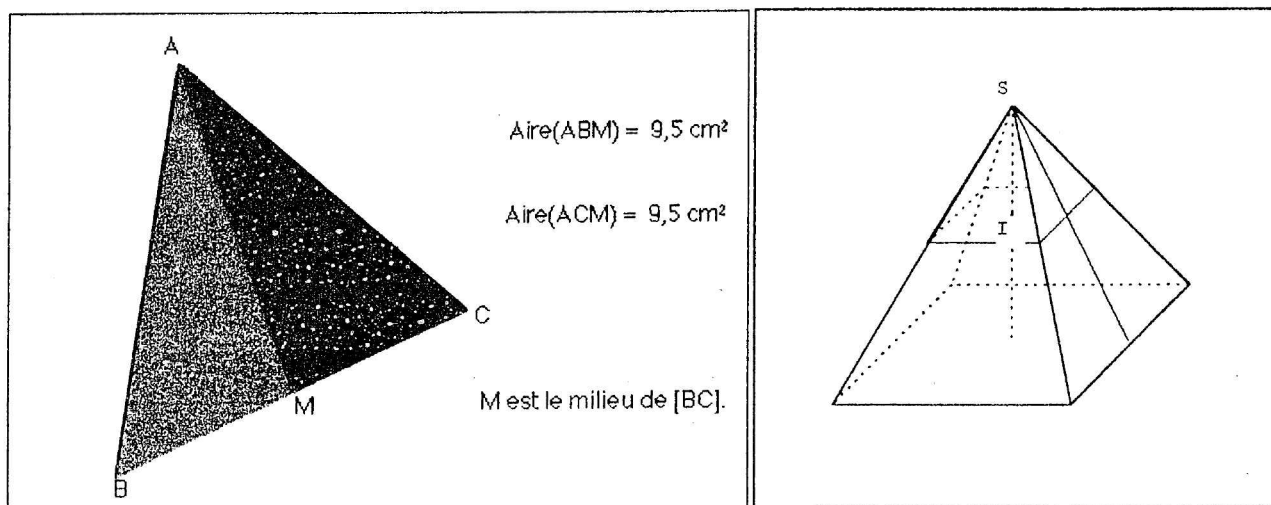
34095 MONTPELLIER Cedex 05

Tél : 04.67.14.33.83 - 04.67.14.33.84

Fax : 04.67.14.39.09

e.mail : irem@math.univ-montp2.fr

*Activités mathématiques
intégrant l'informatique
en collège*



Groupe Intégration des outils informatiques

SOMMAIRE

Présentation

p. 2

Séquences produites en stage :

Centre de gravité	p. 3
Cosinus	p. 7
Fonctions affines	p. 13
Proportionnalité	p. 20
Pyramide	p. 25

Séquences proposées par le groupe "Intégration des outils informatiques" :

Aire d'un triangle	p. 29
Problème de volume	p. 44

Annexes :

Contenu de la disquette	p. 50
Bibliographie	p. 51

Présentation

Cette brochure regroupe des activités produites par des professeurs de collège de l'académie de Montpellier dans le stage MAFPEN "**Elaborer et expérimenter des séquences avec logiciels**" durant les années scolaires 1995/1996 et 1996/1997, stage proposé par le groupe Intégration des outils informatiques.

Les pratiques de ces professeurs concernant l'utilisation de l'informatique avec les élèves sont très diverses, mais tous ont expérimenté leur travail et ces séquences reflètent la réalité du terrain. En particulier, suivant l'équipement informatique des établissements, l'expérimentation s'est faite en collectif (un ordinateur relié à un grand écran ou à une tablette de rétroprojection) ou en groupes avec la classe entière ou une demi-classe. Par suite ces utilisations peuvent apparaître peu pertinentes en fonction des objectifs visés ; il appartiendra au lecteur de les adapter en fonction de l'équipement dont il dispose, du niveau de la classe et de ses propres compétences.

Par ailleurs, il faut replacer ces activités dans leur contexte ; en quatre journées de stage, il est difficile d'aller plus loin et chaque lecteur envisagera les compléments nécessaires : cours, activités d'évaluation, etc.

Les séquences ont été produites par : BARBAZA Henri, BENEDETTI Frédéric, CAUMET André, DIVERNY Gérard, GAREL Serge, GASCARD J-Yves, GEINGUENAUD Danielle, JABOT Elisabeth, LAUZENT Maurice, NAUDEILLO Jacques, PAPPALARDO Dominique, PALENZUELA P-Serge, RIBEREAU Serge, ROUMEGOUX Jacques, TORRE Christianne.

Enfin COMBES M-Claire, GUILHAUMOU Danielle, RAVIER J-Marc et ROUX François, animateurs du stage et membres du groupe "**Intégration des outils informatiques**" vous proposent :

- une séquence sur l'aire d'un triangle, l'introduction de la hauteur et de la médiane,
- une activité de résolution d'un problème utilisant un tableur.

Ce travail a été réalisé avec le soutien de la Mission Académique à la Formation des Personnels de l'Education Nationale (MAFPEN), la Direction des Informations Scientifiques, des Technologies Nouvelles et des Bibliothèques (DISTNB) et la Direction des Lycées et Collèges (DLC).

Centre de gravité

réalisée par :

GASCARD Jean-Yves

ROUMEGOUX Jacques

dans le cadre du stage : Elaborer, expérimenter des séquences avec logiciels.

Présentation

Objectifs :

Découvrir le centre de gravité d'un triangle : définition et position

Prérequis :

Connaître : la définition de la médiane.
les propriétés du parallélogramme.
le théorème de la droite des milieux.

Situation : Travail en binôme.

Utilisation du logiciel GEOPLAN2.

Compte rendu de l'expérimentation

1^{ère} heure :

La première partie a été faite de manière satisfaisante.
La deuxième partie a été non faite en général (problème de temps)

2^{ème} heure :

Avec toute la classe, reprise et correction de la première partie avec un ordinateur et une tablette rétroprojectable.

Positif (ou ce qui a marqué les élèves) :

K point fixe (partie 1).

Passage de 0,66 du tableau à $\frac{2}{3}$ dans la démonstration.

Centre de gravité

fiche élève 1/2

PARTIE I : Lancer le logiciel GEOPLAN, puis charger le fichier GRAVITE1. Appuyer alors sur F10 pour avoir les données de l'énoncé.

1. *Construire* : les segments [BJ], [CI], puis le point d'intersection de (BJ) et (CI), la droite (AG).

Déplacer A. Que constate-t-on pour le point d'intersection de (AG) et (BC) ?

Compléter la question 1. de la partie II.

2. *Construire* K point d'intersection de (AG) et (BG), A' le symétrique de A par rapport à G et les segments [AA'] et [CA'].

Mettre [BJ] et [CA'] en couleur Ciel, [CI] en rOse.

Construire [BA'] et le mettre en couleur rOse.

Compléter les questions 2., 3. et 4. de la partie II.

3. Pour compléter le tableau de la **question 5. de la partie II**, on va afficher les valeurs des longueurs AG et AK.

Se mettre en mode Mouvoir. Sélectionner un des points à déplacer (A).

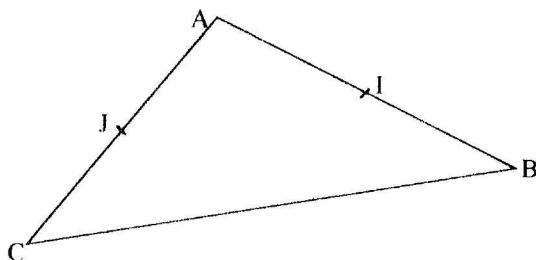
Appuyer sur F9. Sélectionner Deux calculs simples, Longueur d'un segment, Nom du segment (ne pas mettre les crochets), Nom du segment.

En déplaçant le point, compléter le tableau.

Recommencer pour BG et BJ, en déplaçant B d'une part et pour CG et CI en déplaçant C d'autre part.

PARTIE II : 1. Compléter la figure :

a) Rappeler la définition de la médiane :



b) En observant la figure et en déplaçant le point A, on constate que K est le c'est à dire que (AK) est la 3^{ème}

2. a) Quelle observation peut-on faire sur la position de [GB] et [CA'] ?

b) Démonstration : Pour cela observer le triangle AA'C et compléter :

Données : G est le ...

J est le ...

Par conséquent puisque G est le et J est le, on peut donc appliquer dans le triangle AA'C le théorème des milieux : « La droite

Conclusion : (...) et (...) sont parallèles et donc [BG] et [A'C] sont parallèles.

3. a) Quelle observation peut-on faire sur [CG] et [BA'] ? (vérifier en déplaçant A)

b) La démontrer. (utiliser le modèle de la question 2.b) en procédant dans un autre triangle)

c) On sait que [BG] et [A'C] sont et que [CG] et [A'B] sont, par conséquent le quadrilatère A'BGC est un

4. Démonstration de K milieu de [BC] :

Données : A'BGC est un

K est le point d'intersection des diagonales [...] et [...].

D'après la propriété : « Dans un parallélogramme, les diagonales

Conclusion : K est le

Centre de gravité

fiche élève 2/2

SYNTHESE N°1

Dans un triangle, les trois
 Par définition, le point de concours des médianes est appelé le **centre de gravité** du triangle.

5. a) Compléter les tableaux suivants (voir question 3. de la partie I). Utiliser la calculatrice pour la dernière ligne.

AG						BG						CG					
AK						BJ						CI					
$\frac{AG}{AK}$						$\frac{BG}{BJ}$						$\frac{CG}{CI}$					

b) Construire L le milieu de [AG].

[AA'] est ainsi partagé en segments de même longueur et donc :

$$AG = \frac{\dots}{\dots} AK \quad BG = \frac{\dots}{\dots} BJ \quad CG = \frac{\dots}{\dots} CI$$

SYNTHESE N°2

Position du centre de gravité

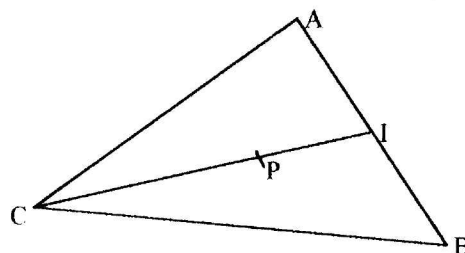
Dans un triangle, le centre de gravité est situé aux $\frac{\dots}{\dots}$ sur la à partir du sommet.

6. Problème réciproque (*charger le fichier GRAVITE*) :

Données : I est le milieu de [AB].

P est le point de [CI] tel que $CP = \frac{2}{3} CI$.

a) (AP) coupe (BC) en J. Que peut-on dire de J ? Le vérifier à l'ordinateur. Démontrer votre affirmation (aide : construire A' symétrique de A par rapport à P et observer le triangle AA'B).



b) (BP) coupe (AC) en K. Que peut-on dire de K ? Le vérifier, puis le démontrer.

c) Que représente alors la droite (AP) pour le triangle ABC ? et la droite (BP) ?

SYNTHESE N°3

Si dans un triangle, un point est situé aux $\frac{2}{3}$ à partir du sommet sur la médiane,
 alors ce point est le

Cosinus

réalisée par :

CAUMET André

JABOT Elisabeth

PAPPALARDO Dominique

TORRE Christiane

dans le cadre du stage : Elaborer, expérimenter des séquences avec logiciels.

Découverte du cosinus d'un angle aigu
en classe de 4^{ème}
à l'aide du logiciel Cabri II.

Prévoir deux séances d'une heure.

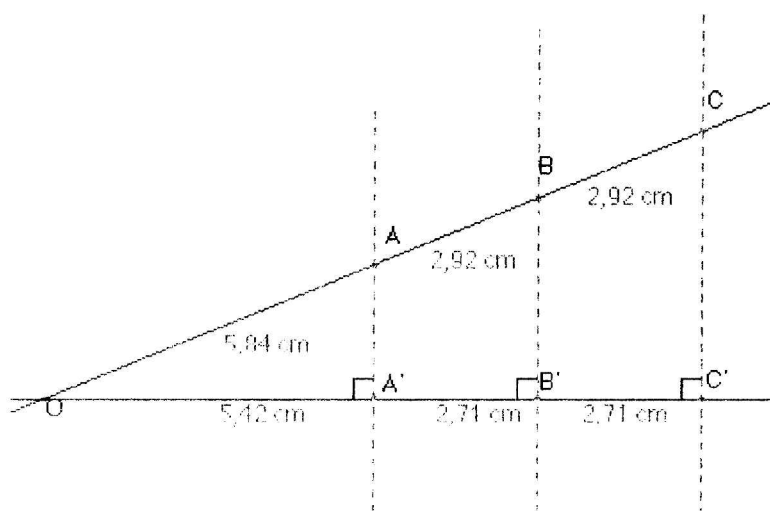
Manipulation par le professeur en classe entière ou par l'élève.

La disquette contient les différentes figures Cabri, ainsi que les différents tableaux sous Excel.

Etude de la figure cos 1

Objectif : retrouver la propriété de la projection orthogonale des milieux.

Manipulation : on peut déplacer le point C pour vérifier la propriété. On peut aussi faire tourner une ou les deux droites autour de O.



Etude de la figure cos 2

Objectif : mettre en évidence la proportionnalité.

Manipulation : déplacer les points de la droite (AB) et remplir le tableau 1.
Calculer le coefficient de proportionnalité.

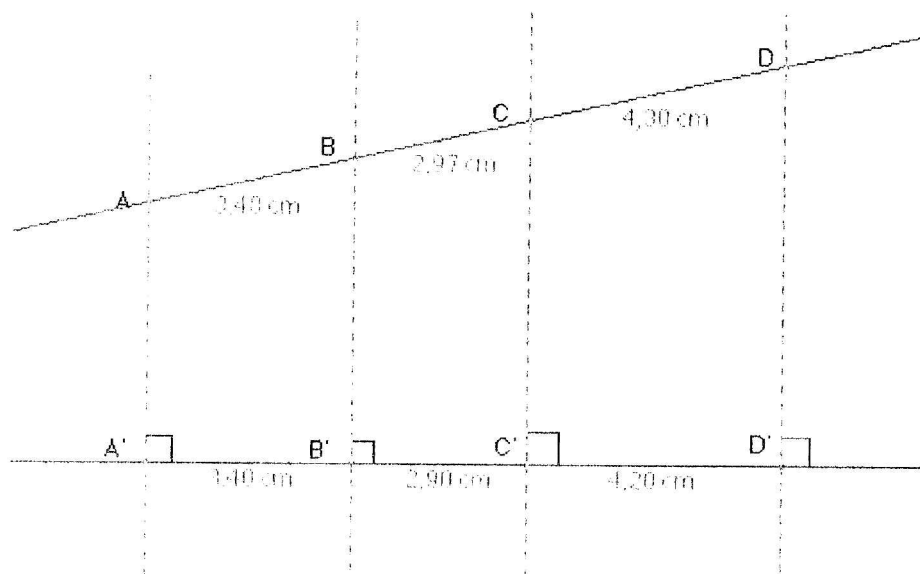


Tableau n° 1

Mesure d'un segment de la droite (AB)	AB =	BC =	CD =	AC =	BD =	AD =
Mesure du projeté de ce segment	A'B' =					

Etude de la figure cos 3

Objectif : confirmer la proportionnalité.

Manipulation : déplacer le point M sur (OM), remplir le tableau 2.
Calcul du coefficient.

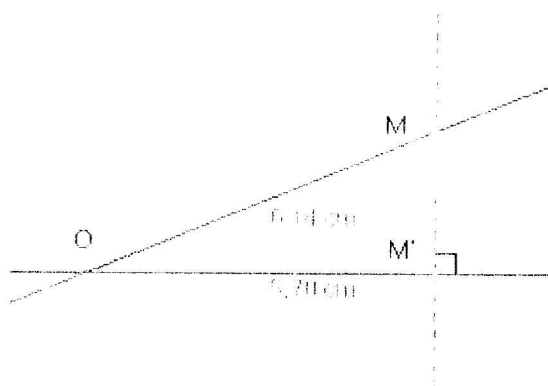


Tableau n° 2

OM						
OM'						

Etude de la figure cos 4

Variante de la figure cos 3 en déplaçant les points M et N. Remplir le tableau 3.

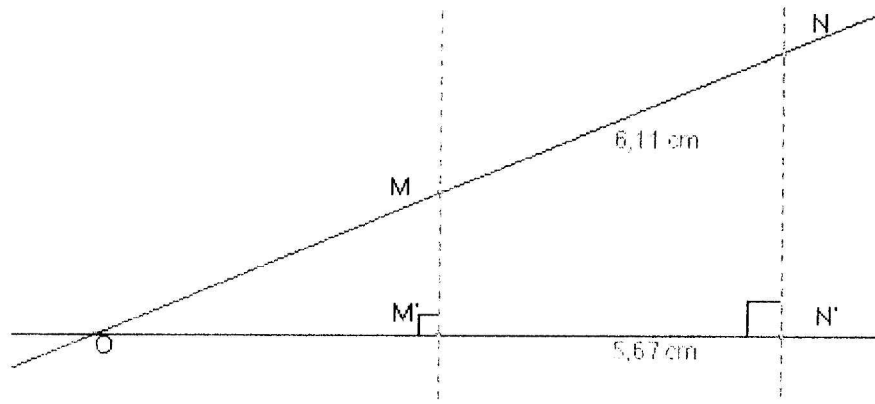


Tableau n° 3

MN						
M'N'						
M'N' / MN						

Etude de la figure cos 5

Objectif : Montrer que le coefficient est fonction de l'angle.

Manipulation : pour remplir les tableaux 4 et 5 faire la même manipulation qu'à l'étape précédente. Pour remplir le tableau 6 faire varier l'angle $\hat{O}$ en faisant tourner l'une ou l'autre des deux droites autour du point O.

C'est à ce niveau qu'on introduit le mot " Cosinus " pour désigner le coefficient de proportionnalité.

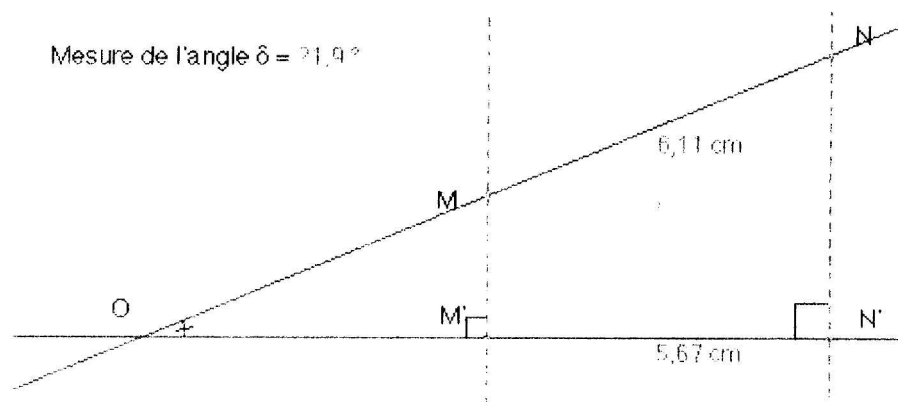


Tableau n° 4

Mesure de $\hat{O}$ =	MN			
	M'N'			
	M'N' / MN			

Suite de l'étude de la figure cos 5 :

Tableau n° 5

Mesure de $\hat{O} =$	MN			
	M'N'			
	M'N' / MN			

Tableau n° 6

$\hat{O}$						
M'N' / MN						

Etude de la figure cos 6

Objectif : définir le cosinus.

Manipulation : faire tourner la droite autour du point O. lire les mesures sur l'écran et remplir le tableau 7.

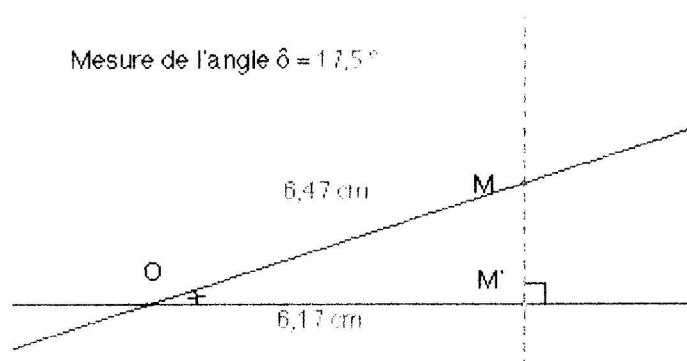


Tableau n° 7

$\hat{O}$						
$\cos \hat{O} = OM' / OM$						

Variantes :

* Cacher la mesure de l'angle $\hat{O}$ et calculer le cosinus à l'aide du rapport OM' / OM , réafficher la mesure de l'angle, vérifier à la calculatrice l'égalité $\cos \hat{O} = OM' / OM$.

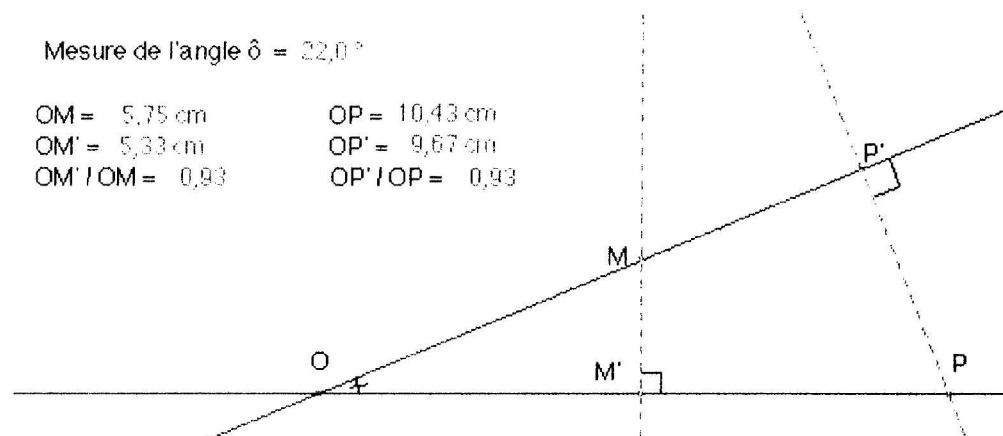
* Cacher la mesure de l'angle et calculer le cosinus par le rapport OM' / OM , retrouver la mesure de l'angle $\hat{O}$ à l'aide de la calculatrice et vérifier le résultat en réaffichant la mesure de l'angle $\hat{O}$.

Etude de la figure cos 7

Objectif : Montrer la réciprocity du rapport de projection orthogonale.

Manipulation : faire tourner l'une ou l'autre des droites autour de O. Vérifier la réciprocity à l'aide des rapports affichés.

Variante : calculer les deux rapports et vérifier l'égalité.



Fonctions affines

réalisée par :

BARBAZA Henri

DIVERNY Gérard

GEINGUENAUD Danielle

NAUDEILLO Jacques

dans le cadre du stage : Elaborer, expérimenter des séquences avec logiciels.

Classes de 3ème

FONCTIONS LINEAIRES

FONCTIONS AFFINES

EQUATIONS DE DROITES

Compte-rendu d'expérimentation

I) Public :

Classe de 3ème III ; 20 élèves .

Niveau faible ; peu de motivation ; attention en classe peu soutenue .

II) Conditions matérielles :

1°) Les élèves travaillent sur papier : fiches, papier millimétré (ou quadrillé) .

2°) Le prof utilise un P.C. avec un grand écran (T.V. 70 cm) .

III) Durée :

1) Découverte des notions et formalisation (Fiche N° 1) : **1 heure**

2) Application dans un problème concret (Fiche N° 2) : **1 heure 30 mn**

IV) Déroulement :

A) Séquence n° 1 :

I) 1°) Repère affiché à l'écran .

2°) $A(1;a)$ sur l'écran, copie par les élèves .

3°) et 4°) Droite (OA) tracée par les élèves avec $M(x;y)$ sur cette droite . Exemple donné à l'écran .

5°) Sur l'écran : position $a = 1/2$; les élèves complètent le premier tableau .
Les élèves complètent le deuxième tableau ; on vérifie sur l'écran

6°) Les élèves répondent sur la fiche .

7°) et 8°) Les élèves complètent la fiche et on visualise sur l'écran la signification de "coef. directeur" .

9°) Réponse donnée par les élèves .

II) 1°) Les élèves placent $B(0;b)$; exemple à l'écran .

2°) Construction par les élèves ; vérification sur l'écran .

3°) et 4°) Réponses données par les élèves .

5°) et 6°) Les élèves complètent la fiche et on visualise à l'écran la signification de "ordonnée à l'origine" .

7°) Les élèves écrivent les équations, puis :

- cas n° 1 sur écran ; les élèves complètent le tableau .
- ils complètent le tableau n° 2 et on vérifie sur l'écran .

8°) Les élèves complètent .

9°) On visualise sur l'écran que toutes les droites de même coef. directeur a sont parallèles à $y = ax$ et donc parallèles entre elles .

B) Séquence n° 2 :

La figure est affichée à l'écran ; les élèves la reproduisent .

I) 1°) ; 2°) et 3°) Les élèves répondent sur la fiche après qu'on ait rappelé comment obtenir l'aire d'un triangle rectangle et l'aire d'un trapèze rectangle .

II) Ils tracent les segments représentant les aires sur papier millimétré . La représentation est affichée à l'écran et on vérifie (après le tracé des lieux des 3 points représentant chaque aire) . Faire observer qu'on a des fonctions définies dans un intervalle fini

III) 1°) et 2°) Lecture du graphique pour déterminer x_1 et x_2 .
Autre vérification sur l'écran : après effaçage des lieux, on mesure x sur la figure, puis on déplace M jusqu'à avoir superposition, sur le graphique, des points $aABM$ et $aMDC$, on obtient x_1 . On recommence pour avoir superposition des points $aMDC$ et $aAMC$, on obtient alors x_2 .

IV) Les élèves répondent, après leur avoir indiqué qu'ils avaient chaque fois à résoudre une équation .

V) On fait réapparaître les lieux à l'écran après avoir mis en rouge $aABM$ et $aAMC$: qu'observe-t-on pour les 2 segments rouges ? Faire résoudre l'équation, commenter le résultat .

Classes de 3ème

FONCTIONS LINEAIRES**FONCTIONS AFFINES****EQUATIONS DE DROITES****Fiche élève N°1****I) Fonction Linéaire :**

1°) Considérer un repère orthonormal (O;I;J) .

2°) Placer un point A d'abscisse 1 ; appeler a son ordonnée .

3°) Tracer la droite (OA) .

4°) Prendre sur (OA) un point M d'abscisse x ; soit y son ordonnée .

5°) Compléter les tableaux suivants :

Pour $a = \frac{1}{2}$

x	1	3	6	-4
y				

Pour $a = -2$

x	-4	-1	2	6
y				

6°) En utilisant l'énoncé de Thalès, exprimer y par une expression valable quelles que soient les valeurs de a et de x :

7°) *Conclusion n°1* : Le point M(x;y) se déplace sur la droite ; ses coordonnées sont liées par la relation appelée **fonction linéaire** de x . Cette relation est une **équation de la droite**

8°) *Remarque n°1* : y et x sont ; a est le
 : on l'appelle **coefficient directeur** de la droite .

9°) Trouver l'équation de la droite (OA) qui est à l'écran .

II) Fonction affine :

1°) Sur le même graphique, placer un point B(0;b) .

2°) Construire N tel que $\vec{MN} = \vec{OB}$ et tracer la droite (BN) .

3°) Par quelle transformation passe-t-on de (OA) à (BN) ?

4°) Exprimer l'ordonnée y' de N à partir de a, b et x :

5°) *Conclusion n°2* : Cette relation est appelée **fonction affine** de x ; c'est une équation de la droite et passant par

6°) *Remarque n°2* : b est l'ordonnée du point d'intersection de avec ; c'est l'**ordonnée à l'origine** de la droite .

7°) Ecrire l'équation de la droite puis compléter le tableau :

Pour a = -1 et b = 3

y' =

x	2	-1		
y'			6	-1

Pour a = -2

y' =

x	2			
y'		1	-3	2/3

8°) Si a est positif, les droites ; les fonctions (linéaires ou affines) sont **croissantes**.
Si a est négatif, les droites ; les fonctions sont **décroissantes**.

9°) Si deux droites sont parallèles elles ont , et
réciproquement

Fiche élève N°2

Application :

On a un terrain ABDC ayant pour forme un trapèze rectangle (en B et D). On le divise en 3 parcelles : le triangle rectangle ABM, le triangle rectangle MDC et le triangle AMC (voir figure). Soit $BM = x$; $AB = 3$; $BD = 8$ et $DC = 4$ (en hm) .

I) Exprimer en fonction de x :1°) L'aire y_1 de ABM :

$$y_1 =$$

2°) L'aire y_2 de MDC :

$$MD = \quad ; \quad y_2 =$$

3°) L'aire y_3 de AMC (après avoir calculé l'aire du trapèze) :

$$\text{aire}(ABDC) =$$

$$y_3 =$$

II) Dans un repère $(O;I;J)$, représenter y_1 , y_2 et y_3 lorsqu'on déplace le point M sur le segment [AB] (on a alors x qui varie de 0 à 8) (prendre 1 cm pour unité) .

III) Déterminer graphiquement la valeur de x

1°) pour que $y_1 = y_2$

$$x_1 =$$

2°) pour que $y_2 = y_3$

$$x_2 =$$

IV) Retrouver les résultats précédents par le calcul .

1°)

2°)

V) D'après le graphique, peut-on avoir $y_1 = y_3$? A quoi le voit-on ? Expliquer cette réponse par le calcul .

Proportionnalité

réalisée par :

BENEDETTI Frédéric

GAREL Serge

LAUZENT Maurice

PALENZUELA Paul-Serge

Dans le cadre du stage : Elaborer, expérimenter des séquences avec logiciels.

Présentation

Il s'agit de présenter et d'exploiter des situations de proportionnalité (ou de non proportionnalité) en géométrie.

Sujets choisis :

- Périmètre d'un rectangle ayant un côté fixe et un côté variable.
- Aire d'un rectangle ayant un côté fixe et un côté variable.
- Périmètre du carré en fonction du côté.
- Aire du carré en fonction du côté.
- Périmètre d'un triangle ayant la base fixe et la hauteur variable.
- Aire d'un triangle ayant la base fixe et la hauteur variable.
- Longueur du cercle en fonction du rayon.
- Aire du disque en fonction du rayon.

- Volume du cube en fonction de l'arête.
- Volume du cylindre en fonction de la hauteur (rayon fixe).
- Volume du cylindre en fonction du rayon (hauteur fixe).
- Volume du pavé droit en fonction d'une des trois dimensions.
- Volume du prisme droit à base triangulaire en fonction de la hauteur.

Utilisation du logiciel GEOPLAN2

Contenu de la disquette :

Rectangle.G2D	périmètre et aire du rectangle
Triangle.G2D	périmètre et aire du triangle en fonction de la hauteur
Carre.G2D	périmètre et aire du carré
Pericerc.G2D	périmètre du cercle
Disque.G2D	aire du disque
Cylindre.G2D	volume du cylindre en fonction de la hauteur ou du rayon (consulter la fenêtre de texte)
Cube.G2D	volume du cube
Pave.G2D	volume du pavé droit
Prisme.G2D	volume du prisme droit à base triangulaire en fonction de la hauteur

Astuces

Pour connaître les commandes disponibles dans chaque fichier, choisir :

mode Créer

Divers

Commandes

Rappels.

On ne peut avoir en même temps

2 lieux géométriques

2 coordonnées de points.

Mais on peut avoir en même temps le lieu du point P et ses coordonnées à l'écran.

Pour les fichiers qui contiennent 2 situations, il faut repasser en mode Mouvoir avant de changer de lieu.

Séquence 1

Périmètre et aire d'un rectangle ayant un côté fixe

Périmètre et aire d'un triangle ayant la base fixe

A) Déroulement

1) Animer la figure.

Expliquer la construction graphique (abscisse - ordonnée).

Rappel de la formule de calcul.

2) Faire prendre aux élèves des relevés afin qu'ils puissent remplir le tableau.

Exploitation du tableau :

a) Y-a-t'il proportionnalité ? Pourquoi ?

b) Réaliser la représentation graphique.

3) Animer la figure avec le lieu géométrique pour vérifier la représentation graphique.

Apporter éventuellement les corrections nécessaires.

B) Acquisitions

1) Reconnaître les propriétés graphiques de la proportionnalité.

2) Retrouver le coefficient de proportionnalité dans la formule de calcul.

Séquence 2

Périmètre et aire d'un cercle.

Périmètre et aire d'un carré.

Volume du cube.

Volume du pavé droit.

Volume du prisme droit.

Volume du cylindre.

Déroulement

1) Animer la figure correspondante, puis conjecturer la proportionnalité ou la non proportionnalité.

2) Observer la représentation graphique.

Déterminer le coefficient de proportionnalité par la formule.

Compte rendu de l'expérimentation

Conditions :

Date : 01/04/96

Classes : 5D (19 élèves) 5C (21 élèves) du collège de Vergèze.

Situation : - présence de deux stagiaires dans la classe.
- présence d'un observateur (prof de français)

Matériel : 3 ordinateurs répartis dans la classe dont un relié à un grand écran télé.

Prérequis : - connaître les tableaux de proportionnalité.
- savoir calculer le coefficient.
- savoir construire une représentation graphique.

Témoignage :

Dans une première partie, après les explications du professeur et la présentation du matériel, quelques élèves ont eu des difficultés de vocabulaire : abscisse, quotient, coefficient, ... (en partie par manque d'écoute).

Dans la deuxième partie, ils se sont bien déplacés, par groupe, pour les relevés.

* Bonne autonomie pour tracer le graphique.

* Bonnes initiatives pour aller vérifier certains résultats.

Dans la troisième partie (reprise de l'activité avec l'aire), l'écoute et l'activité des élèves ont été nettement meilleures.

Observations :

Les élèves n'ont pas l'habitude de travailler de cette manière et ils ont été assez longs à comprendre ce que nous attendions d'eux.

Les prérequis n'ont pas été suffisamment travaillés, ce qui a occasionné un flottement au début, les élèves trouvant trop difficile ce qui leur été demandé.

Après avoir surmonté ces difficultés, les élèves ont travaillé très vite et correctement.

Exemple de fiche élève

Périmètre du rectangle

1) Quelle est la formule qui permet de calculer le périmètre d'un rectangle ?

$P =$

2) Compléter le tableau suivant à l'aide des indications données à l'écran (arrondir au dixièmes).

Côté variable									
Périmètre									

3) Est-ce un tableau de proportionnalité ?

Si non, pourquoi ?

.....

Si oui, quel est le coefficient de proportionnalité ?

4) Sur une feuille de papier millimétré (unités : 2cm en abscisse, 0,5cm en ordonnée), place les points correspondant au tableau puis trace la représentation graphique du périmètre du rectangle en fonction du côté variable.

Pyramide

réalisée par :

GAREL Serge

LAUZENT Maurice

RIBEREAU Jean-Pierre

ROUMEGOUX Jacques

dans le cadre du stage : Elaborer, expérimenter des séquences avec logiciels.

Etude préliminaire

On donne une pyramide régulière de sommet S , de base carrée $ABCD$, de hauteur SO' telle que : $AB = 4$ cm et $SO' = 3$ cm.

1. Dessiner en perspective cette pyramide.
2. Calculer la valeur exacte de la longueur d'une arête, puis en donner une valeur arrondie au mm près.
3. Calculer la valeur exacte de la hauteur d'une face latérale, puis en donner une valeur arrondie au mm près.
4. Calculer la valeur exacte de l'aire d'une face latérale, puis en donner une valeur arrondie au mm^2 près.
5. Calculer la valeur exacte du volume, puis en donner une valeur arrondie au mm^3 près.
6. Réaliser un patron de cette pyramide.

Le but de l'activité qui va suivre est d'étudier l'évolution des longueurs, aires et volume lors d'un agrandissement ou une réduction de la pyramide étudiée au paragraphe précédent.

Utilisation du logiciel

1. Lancer le logiciel GEOPLAN2

2. Charger le fichier PYRAMIDE.G2D

3. Choisir *voir* puis appuyer sur *entrée* : à l'écran vous avez une pyramide à base carrée de côté 4 cm et de hauteur 3 cm. Appuyer sur *Ctrl F* : vous observez alors une face latérale.

En appuyant sur :

Q on obtient une pyramide dont la hauteur est le double de celle de la pyramide initiale.

S on obtient une pyramide dont la hauteur est le triple de celle de la pyramide initiale.

I on obtient la pyramide initiale

D on obtient une pyramide dont la hauteur est la moitié de celle de la pyramide initiale.

4. Appuyer sur *Echap* et choisir *Monvoir*

Utiliser les flèches $\uparrow$ ou $\downarrow$ et compléter les phrases suivantes :

Par rapport à la pyramide initiale (de base en violet sur l'écran) on obtient une pyramide (de base en jaune sur l'écran) dont les dimensions sont

Dans la face latérale on reconnaît :

5. Commandes permettant d'afficher à l'écran les valeurs qui vous seront demandées par la suite :

Ctrl L donne les valeurs des longueurs des côtés de la base et de l'arête de la pyramide puis *Echap*.

Ctrl H donne les valeurs des longueurs de la hauteur de la pyramide et de la hauteur de la face latérale puis *Echap*.

Ctrl S donne les valeurs de l'aire de la base de la pyramide et de l'aire de la face latérale puis *Echap*.

Ctrl V donne la valeur du volume de la pyramide puis *Echap*.

Etude de cas particuliers (échelle 2 ; 3 et $\frac{1}{2}$)

1. Faire apparaître la pyramide de hauteur double de celle de la pyramide initiale et compléter le tableau suivant : (remarque : pour le calcul de la dernière ligne, utiliser votre calculatrice)

	LONGUEURS				AIRES		VOLUME
	de la hauteur de la pyramide (h)	du côté de la base (c)	de l'arête (a)	de la hauteur de la face (hF)	d'une face latérale (Af)	De la base (Ac)	De la pyramide (V)
pyramide initiale							
nouvelle pyramide							
ligne2 ligne1							

En observant la dernière ligne de votre tableau, compléter les phrases suivantes :

dans un agrandissement de rapport :

* les longueurs sont multipliées par

* les aires sont multipliées par

* les volumes sont multipliés par

2. Faire apparaître la pyramide de hauteur triple de celle de la pyramide initiale et compléter le tableau suivant : (remarque : pour le calcul de la dernière ligne, utiliser votre calculatrice)

	LONGUEURS				AIRES		VOLUME
	de la hauteur de la pyramide (h)	du côté de la base (c)	de l'arête (a)	de la hauteur de la face (hF)	d'une face latérale (Af)	de la base (Ac)	de la pyramide (V)
pyramide initiale							
nouvelle pyramide							
ligne2 ligne1							

En observant la dernière ligne de votre tableau, compléter les phrases suivantes :

dans un agrandissement de rapport :

* les longueurs sont multipliées par

* les aires sont multipliées par

* les volumes sont multipliés par

3. Faire apparaître la pyramide de hauteur moitié de celle de la pyramide initiale et compléter le tableau suivant : (remarque : pour le calcul de la dernière ligne, utiliser votre calculatrice)

	LONGUEURS				AIRES		VOLUME
	de la hauteur de la pyramide (h)	du côté de la base (c)	de l'arête (a)	de la hauteur de la face (hF)	d'une face latérale (Af)	de la base (Ac)	de la pyramide (V)
pyramide initiale							
nouvelle pyramide							
ligne2 ligne1							

En observant la dernière ligne de votre tableau, compléter les phrases suivantes :

dans un agrandissement de rapport :

* les longueurs sont multipliées par

* les aires sont multipliées par

* les volumes sont multipliés par

Etude du cas général (échelle quelconque)

Faire apparaître la pyramide initiale (en appuyant sur /) ; choisir une hauteur quelconque puis compléter le tableau :

	LONGUEURS				AIRES		VOLUME
	de la hauteur de la pyramide (h)	du côté de la base (c)	de l'arête (a)	de la hauteur de la face (hF)	d'une face latérale (Af)	de la base (Ac)	de la pyramide (V)
pyramide initiale							
nouvelle pyramide							
ligne2							
ligne1							

Faire apparaître la pyramide initiale (en appuyant sur /) ; choisir une autre hauteur quelconque puis compléter le tableau :

	LONGUEURS				AIRES		VOLUME
	de la hauteur de la pyramide (h)	du côté de la base (c)	de l'arête (a)	de la hauteur de la face (hF)	d'une face latérale (Af)	de la base (Ac)	de la pyramide (V)
pyramide initiale							
nouvelle pyramide							
ligne2							
ligne1							

En observant la dernière ligne de chaque tableau, compléter les phrases suivantes :

dans un agrandissement de rapport k :
 * les longueurs sont multipliées par
 * les aires sont multipliées par
 * les volumes sont multipliés par

Représentation graphique :

1. A l'aide des 5 tableaux précédents, compléter le tableau récapitulatif suivant :

	« initiale »	« double »	« triple »	« moitié »	« variable 1 »	« variable 2 »
hauteur de la pyramide h						
longueur d'une arête a						
aire de la base Ac						
volume V						

2. Sur la feuille de papier millimétré ci-jointe, représenter graphiquement :

la longueur d'une arête
l'aire de la base
le volume

en fonction de la hauteur de la pyramide

3. Conclusion :

En observant le graphique dire si les grandeurs étudiées sont proportionnelles ou non à la hauteur de la pyramide.

Aire d'un triangle

réalisée par :

COMBES Marie-Claire

GUILHAUMOU Danielle

RAVIER Jean-Marc

ROUX François

dans le cadre des travaux du groupe Intégration des outils informatiques.

Aire d'un triangle

Présentation de la séquence

Objectifs cognitifs :

Etudier la formule de l'aire d'un triangle.

Introduire la notion de médiane.

Objectifs méthodologiques :

Découvrir des propriétés.

Rédiger et formuler des énoncés.

Travailler en groupe.

Connaissances préalables :

- en mathématiques : Savoir calculer l'aire d'un rectangle.
Savoir reconnaître un triangle rectangle.
Savoir tracer une hauteur d'un triangle.
- en informatique : Aucune

Logiciel utilisé : Géoplan, GéoplanW ou Cabri II.

Situation pédagogique :

- Le travail se fait par groupe de quatre élèves.
Un ordinateur est à la disposition de chaque groupe. Lorsque c'est nécessaire, un élève modifie la figure sur l'écran de l'ordinateur et les élèves observent afin de découvrir une propriété. Les élèves la formulent correctement et, après accord dans le groupe, complètent les documents-papier.
- Un bilan en classe entière est à faire à la fin de la 2^{ème} partie.

Commentaires sur la séquence

Cette séquence a été construite dans le souci de donner du sens à l'activité mathématique. C'est ainsi que les droites hauteur et médiane sont définies à partir de leur fonctionnalité.

D'autre part, le choix d'introduire la formule de l'aire d'un triangle à partir du triangle rectangle au lieu du parallélogramme nous semble plus en continuité avec les activités sur les aires à l'école primaire et en classe de 6e.

Par ailleurs, l'ordinateur apparaît ici comme médiateur du travail de groupe. Perpendiculairement à la table informatique, une table de classe peut être mise et c'est autour de cette table que les élèves s'assoient, discutent et complètent les documents ; les élèves observent ce qui se passe à l'écran, l'un d'entre eux fait évoluer la figure à l'aide des touches du clavier.

1^{ère} partie Calcul d'aire avec quadrillage

Travail papier

Elle a pour but de réinvestir que l'aire d'un triangle rectangle est la moitié de celle d'un rectangle ; ce qui permet de calculer après "découpage" l'aire d'un triangle quelconque. Cette idée reste essentielle pour donner du sens à la formule finale.

2^{ème} partie Découverte de la formule de l'aire d'un triangle

Travail avec un ordinateur

Elle doit permettre à l'élève de trouver la formule de l'aire d'un triangle à partir d'observations de triangles ayant la même aire.

Dans un premier temps (A), il s'agit de découvrir la propriété suivante : des triangles ayant un côté commun [BC], ont la même aire lorsque les troisièmes sommets se trouvent sur une parallèle à (BC).

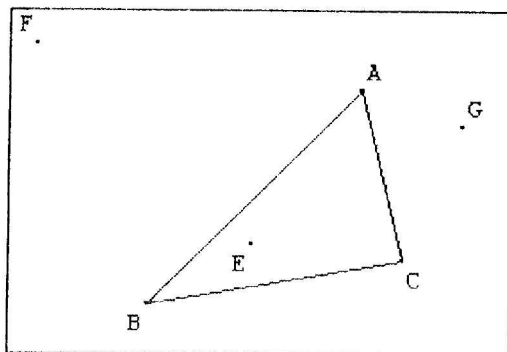
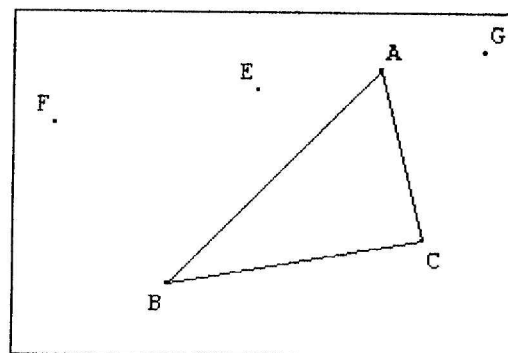


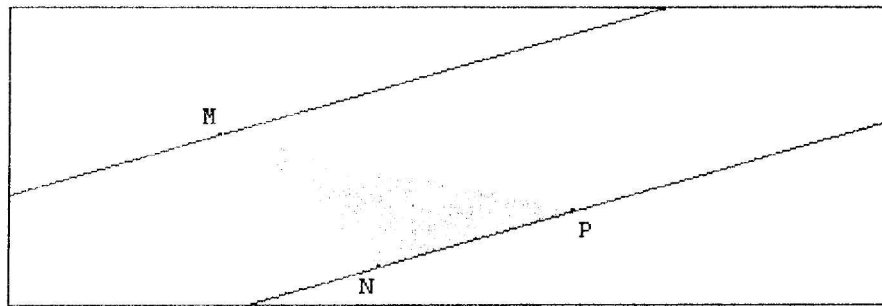
figure initiale



exemple de figure finale

Il est possible de faire apparaître la droite parallèle à (BC) passant par A afin de vérifier que les points E, F et G appartiennent bien à cette droite. Sous Géoplan et GéoplanW, la commande est obtenue en appuyant sur la touche [D]. Sous Cabri II, un bouton est disponible en déplaçant la page vers le haut (touche [Ctrl] et souris).

Ensuite (B), et réciproquement, en déplaçant un point sur une parallèle à un segment, les élèves constatent que les triangles obtenus ont la même aire.



exemple de figure

La recherche des longueurs communes à tous ces triangles (le côté $[NP]$ et le segment $[MH]$ que les élèves peuvent faire apparaître) et l'utilisation des triangles particuliers que sont les triangles rectangles permettent de trouver la formule. (Certains élèves utilisent aussi un triangle MNP isocèle de sommet principal M et le rectangle correspondant.)

Suivant les connaissances des élèves, la hauteur pourra être introduite ici comme outil permettant de calculer l'aire d'un triangle.

Un bilan en classe entière semble indispensable à ce moment.

3^{ème} partie Exercices

Pour gérer l'hétérogénéité de la classe, cette fiche pourra être donnée en fin de 2^{ème} partie.

4^{ème} partie Partage d'un triangle en parties égales

Travail avec un ordinateur, puis papier

Elle a pour but d'introduire d'une façon originale la médiane comme étant une droite qui partage un triangle en deux triangles de même aire.

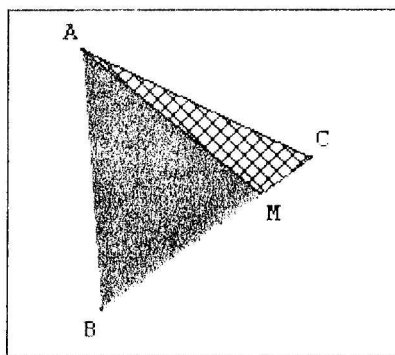


figure initiale

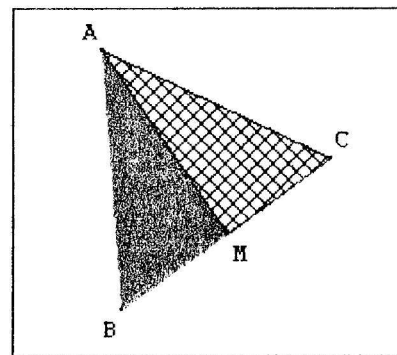


figure finale

Les élèves cherchent la position du point M , mobile sur le segment $[BC]$, pour que les aires des triangles ABM et ACM soient égales.

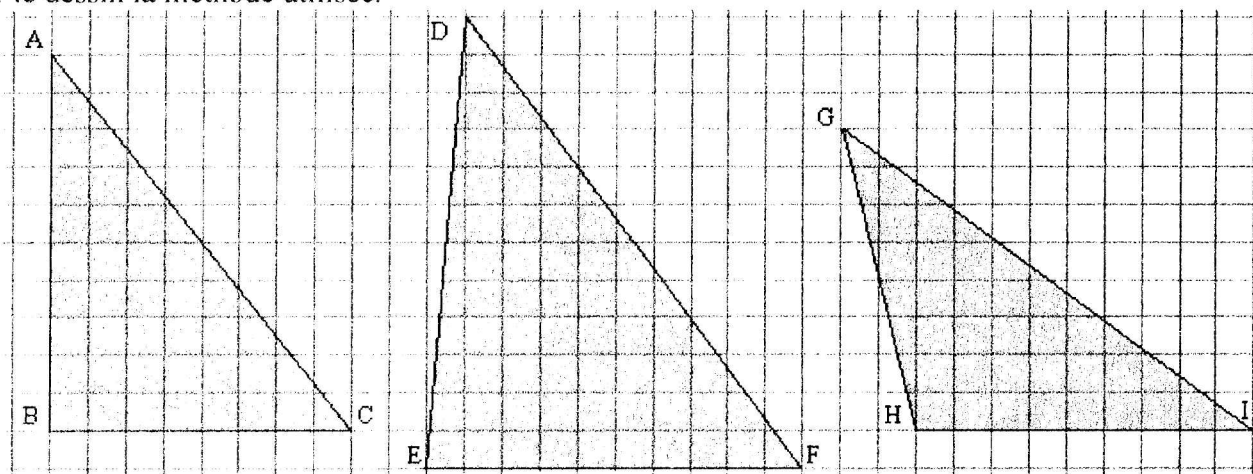
Le travail papier qui suit permet de réinvestir la formule de l'aire et la notion de hauteur.

Dans cet objectif, l'application finale pourra être prolongée par la construction d'un partage en 3 ou 5 triangles de même aire.

Aire d'un triangle

1^{ère} partie Calcul d'aire avec quadrillage Travail papier

En utilisant le quadrillage pour mesurer des longueurs, calculer l'aire de chaque triangle. Expliquer sur le dessin la méthode utilisée.



Aire (ABC) =

Aire (DEF) =

Aire (GHI) =

2^{ème} partie Découverte de la formule de l'aire d'un triangle Travail avec un ordinateur

A La figure à l'écran représente un triangle ABC, trois points E, F, G et, si on le désire, les triangles EBC, FBC, GBC. Les aires sont calculées par l'ordinateur et affichées à l'écran.

Déplacer le point E afin que les triangles ABC et EBC aient la même aire.

Faire de même avec les points F et G.

Faire des remarques sur la position des points.

Déplacer les points B et C afin d'avoir un autre triangle ABC.

Recommencer la recherche des positions des points E, F et G pour que les quatre triangles aient la même aire.

Les remarques précédentes restent-elles vraies ?

B La figure à l'écran représente deux droites parallèles (d) et (d') . Sur la droite (d) est dessiné le segment $[NP]$ et sur la droite (d') se trouve un point mobile M . L'aire du triangle MNP est calculée par le logiciel et est affichée à l'écran.

Déplacer le point M et observer la valeur de l'aire.

Faire une remarque.

Modifier la figure en déplaçant les points N et P .

Déplacer à nouveau le point M . Les remarques précédentes restent-elles vraies ?

Pour deux positions particulières du point M , on obtient un triangle dont le calcul de l'aire est très simple. Quelle est alors sa nature ? Faire ci-dessous une figure à main levée illustrant chaque cas. Indiquer les deux longueurs qu'il faut mesurer pour calculer l'aire.

Reprendre un point M correspondant à un triangle quelconque. Faire apparaître le segment $[MH]$. Où retrouve-t-on les deux longueurs dont la mesure est nécessaire pour calculer l'aire du triangle ?

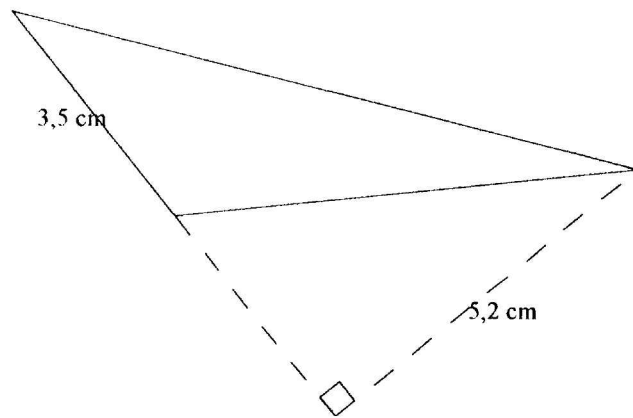
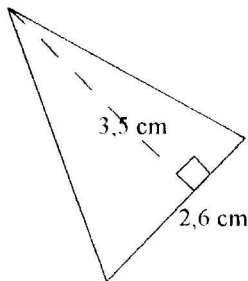
En déduire la formule de l'aire d'un triangle.

Connaissez-vous le nom que porte la droite (MH) , c'est à dire la droite qui passe par un sommet d'un triangle et qui est perpendiculaire au côté opposé ?

Quel est le rôle de cette droite dans cette activité ?

3^{ème} partie Exercices

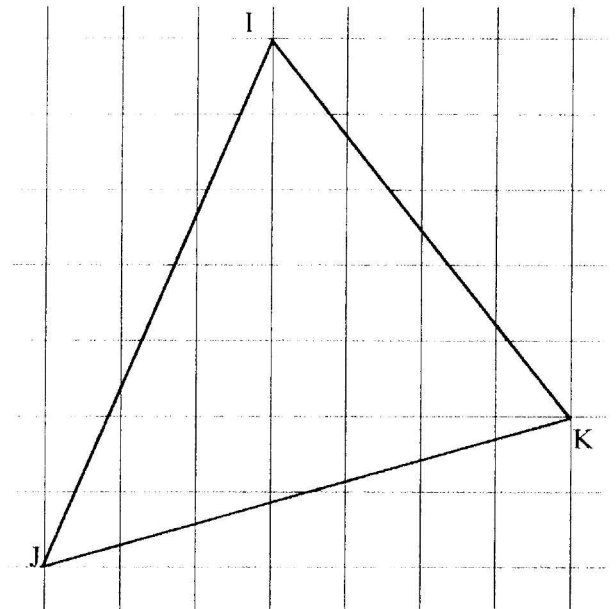
1. Calculer l'aire des triangles ci-dessous sans aucune mesure supplémentaire.



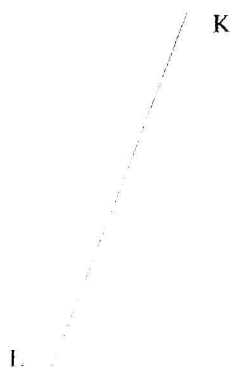
2.

a) Calculer l'aire du triangle ci-contre en utilisant chaque fois une hauteur différente (Faire les constructions et mesures nécessaires).

b) Calculer l'aire d'une quatrième façon en utilisant le quadrillage. Comparer avec les résultats trouvés précédemment.



3. Construire quatre triangles ayant tous le segment [KL] pour côté ; l'aire de chacun d'eux étant de 10 cm^2 .



4^{ème} partie Partage d'un triangle en parties égales
 Travail avec un ordinateur, puis papier

a) Travail avec un ordinateur

La figure à l'écran représente un triangle ABC et un point M mobile sur le segment [BC]. Les aires des triangles ABM et ACM sont calculées par le logiciel et affichées à l'écran.
 Déplacer le point M et rechercher sa position pour que les aires soient égales.
 Que dire du point M ? Comment peut-on le vérifier avec l'ordinateur ?

Déplacer le point M, puis les points A, B et C. Recommencer la recherche du point M avec cette nouvelle figure. A-t-on la même conclusion ?

b) Travail papier

Dessiner à droite un triangle DEF et
 appeler I le milieu du segment [EF].
 Calculer les aires des triangles DEI et DFI.

Ces aires sont-elles égales ? Aurait-on pu l'expliquer sans calcul ?

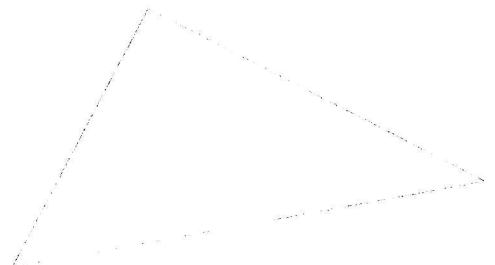
c) Définition et propriété

Connaissez-vous le nom que porte la droite qui passe par un sommet d'un triangle et par le milieu du côté opposé ?

Quel est le rôle de cette droite dans cette activité ?

d) Application

Partager le triangle ci-contre en quatre triangles de même aire.
 Justifier la construction.



Fiche d'aide pour le logiciel Géoplan

2^{ème} partie

Lancer Géoplan

Un premier menu apparaît, choisir GEOPLAN en tapant 1.

Ensuite choisir la détection automatique du mode graphique en tapant 0.

Un nouveau menu apparaît.

Partie A

- Appuyer sur Entrée pour choisir une figure déjà créée.

Sélectionner avec les touches de déplacement le fichier AIRETRI1 et appuyer sur Entrée.

Une figure apparaît : un triangle ABC et trois points E, F et G.

- Dans le cadre en haut et à gauche, sélectionner Mouvoir et appuyer sur Entrée.
 1. Un nouveau cadre apparaît. Sélectionner E, point libre, et appuyer sur Entrée.
 2. En appuyant sur E, faire apparaître ou disparaître le triangle EBC.
 3. En appuyant sur Ctrl+E, faire apparaître les aires des triangles ABC et EBC en haut de l'écran.
 4. A l'aide des touches de déplacement, déplacer le point E. On peut faire varier le pas du déplacement avec les touches + et -. La valeur du pas apparaît alors en haut et à droite de l'écran. Diminuer le pas pour obtenir exactement les mêmes aires.
 5. Pour changer de point, appuyer sur ESC, puis sur F6 et sélectionner F point libre ; appuyer sur Entrée. Recommencer au 2, en remplaçant E par F. Faire de même avec G.

Compléter la fiche de travail.

- Appuyer sur Esc.
- Pour modifier la position des points B ou C, appuyer sur F6 et sélectionner B ou C, point libre ; appuyer sur Entrée. Déplacer le point. Après avoir choisi un nouveau triangle ABC, recommencer l'observation en déplaçant les points E, F et G.

Partie B

- Appuyer deux fois sur **[Esc]** et choisir Quitter. Ne pas enregistrer (sauver) la figure.
- Appuyer sur **[Entrée]** pour choisir une figure déjà créée.

Sélectionner avec les touches de déplacement le fichier AIRETRI2 et appuyer sur **[Entrée]**.

Une figure apparaît : un triangle MNP et les droites parallèles d et (NP).

- Dans le cadre en haut et à gauche, sélectionner Mouvoir et appuyer sur **[Entrée]**.

Choisir M mobile sur la droite d et appuyer sur **[Entrée]**.

En appuyant sur **[A]**, faire apparaître l'aire du triangle MNP en haut et à gauche de l'écran.

A l'aide des touches de déplacement, déplacer le point M sur la droite d.

Compléter la fiche de travail.

- Appuyer sur **[Esc]**.
- Pour modifier la position des droites, appuyer sur **[F6]** et sélectionner P point libre ; appuyer sur **[Entrée]**. Déplacer le point P vers le haut ou le bas ; l'aire du triangle MNP change. Appuyer sur **[F6]** pour resélectionner le point mobile M et recommencer l'observation.

Compléter la fiche de travail.

- Pour faire apparaître le segment [MH] appuyer sur **[Ctrl]+[H]**.

Compléter la fiche de travail.

Pour quitter Géoplan, appuyer deux fois sur **[Esc]** et choisir Quitter. Ne pas enregistrer (sauver) la figure.

Choisir ensuite ARRÊT, puis taper 0.

Fiche d'aide pour le logiciel Géoplan
--

4^{ème} partie

Lancer Géoplan.

Un premier menu apparaît, choisir GEOPLAN en tapant 1.

Ensuite choisir la détection automatique du mode graphique en tapant 0.

Un nouveau menu apparaît.

- Appuyer sur **[Entrée]** pour choisir une figure déjà créée.

Sélectionner avec les touches de déplacement le fichier AIRETRI3 et appuyer sur **[Entrée]**.

Une figure apparaît : un triangle ABC, un point M du segment [BC].

- Dans le cadre en haut et à gauche, sélectionner Mouvoir et appuyer sur **[Entrée]**.

Un nouveau cadre apparaît. Appuyer sur **[Entrée]** pour choisir M mobile sur le segment [BC].

En appuyant sur **[A]**, faire apparaître les aires des triangles ABM et ACM en haut de l'écran.

A l'aide des touches de déplacement, déplacer le point M sur le segment [BC].

On peut faire varier le pas du déplacement avec les touches **[+]** et **[-]**. La valeur du pas apparaît alors en haut et à droite de l'écran. Fixer le pas à 50.

En appuyant sur **[Esc]**, puis sur **[Ctrl]+[M]**, faire apparaître les mesures des longueurs BM et MC en haut de l'écran.

Compléter la fiche de travail.

- Appuyer sur **[Esc]**.
- Pour modifier la position du point A, appuyer sur **[F6]** ; sélectionner A, point libre ; appuyer sur **[Entrée]**. Déplacer le point A ; faire de même pour B et C.
- Appuyer sur **[F6]** pour resélectionner le point mobile M et recommencer la recherche.

Pour quitter Géoplan, appuyer deux fois sur **[Esc]** et choisir Quitter. Ne pas enregistrer (sauver) la figure.

Choisir ensuite ARRET, puis taper 0.

Fiche d'aide pour le logiciel GéoplanW
--

2^{ème} partie

Lancer GéoplanW.

Partie A

- Dans le menu **Fichier**, choisir **Charger une figure** ; puis sélectionner AIRETRI1.

Une figure apparaît : un triangle ABC, son aire notée a et trois points E, F et G.

1. En appuyant sur **[E]**, faire apparaître ou disparaître le triangle EBC et son aire notée e .
2. A l'aide des touches de déplacement, déplacer le point E. On peut faire varier le pas du déplacement avec les touches **[+]** et **[-]**. La valeur du pas apparaît alors en haut et à gauche de l'écran. Diminuer le pas pour obtenir exactement les mêmes aires.
3. Pour changer de point, recommencer au 1, en remplaçant E par F. Faire de même avec le point G.

Compléter la fiche de travail.

- Pour modifier la position des points B ou C, déplacer le point avec la souris. Après avoir choisi un nouveau triangle ABC, recommencer l'observation en déplaçant les points E, F et G.

Partie B

- Dans le menu **Fichier**, choisir **Charger une figure** ; puis sélectionner AIRETRI2.

Une figure apparaît : un triangle MNP, son aire a et les droites parallèles d et (NP) .

A l'aide de la souris, déplacer le point M sur la droite d .

Compléter la fiche de travail.

- Pour modifier la position des droites, déplacer les points N ou P avec la souris. Recommencer l'observation en déplaçant le point M.

Compléter la fiche de travail.

- Pour faire apparaître le segment $[MH]$ appuyer sur **[H]**.

Compléter la fiche de travail.

Pour quitter GéoplanW, choisir **Quitter**, dans le menu **Fichier**. Ne pas enregistrer la figure.

Fiche d'aide pour le logiciel GéoplanW

4^{ème} partie

Lancer GéoplanW.

- Dans le menu **Fichier**, choisir **Charger une figure** ; puis sélectionner AIRETRI3.

Une figure apparaît : un triangle ABC, un point M du segment [BC].

1. En appuyant sur , faire apparaître les aires b et c des triangles ABM et ACM.
2. A l'aide des touches de déplacement, déplacer le point M sur le segment [BC]. On peut faire varier le pas du déplacement avec les touches  et . La valeur du pas apparaît alors en haut et à gauche de l'écran. Diminuer le pas pour obtenir exactement les mêmes aires.

Compléter la fiche de travail.

- En appuyant sur , faire apparaître les mesures des longueurs BM et MC en haut de l'écran.
- Pour modifier la position des points, déplacer les avec la souris. Après avoir choisi un nouveau triangle ABC, recommencer l'observation en déplaçant le point M.

Pour quitter GéoplanW, choisir **Quitter**, dans le menu **Fichier**. Ne pas enregistrer la figure.

Fiche d'aide pour le logiciel Cabri II
2^{ème} partie

Lancer Cabri II.

Partie A

- Dans le menu **Fichier**, choisir **Ouvrir** ; puis sélectionner AIRETRI1.

Une figure apparaît : un triangle ABC, son aire et trois points E, F et G.

1. En utilisant le bouton orange, faire apparaître le triangle EBC et son aire.
2. A l'aide de la souris, déplacer le point E pour faire varier l'aire du triangle EBC et obtenir une aire égale à celle du triangle ABC.
3. Recommencer avec le point F (bouton vert), puis avec le point G (bouton rose).

Compléter la fiche de travail.

- Pour modifier la position des points B ou C, déplacer le point avec la souris. Recommencer l'observation, en déplaçant les points E, F et G.

Remarque : Une vérification des observations est possible. En déplaçant la page vers le haut, un bouton marron doit apparaître.

Partie B

- Dans le menu **Fichier**, choisir **Ouvrir** ; puis sélectionner AIRETRI2.

Une figure apparaît : un triangle MNP, son aire et les droites parallèles (d) et (NP).

- A l'aide de la souris, déplacer le point M et observer l'aire du triangle MBC.

Compléter la fiche de travail.

- Pour modifier la position des droites, pointer la droite (d) et déplacer (la direction change) ou déplacer le point D (la direction ne change pas).

Compléter la fiche de travail.

Pour faire apparaître le segment [MH], utiliser le bouton.

Pour quitter Cabri II, choisir **Quitter** dans le menu **Fichier**. Ne pas enregistrer la figure.

Fiche d'aide pour le logiciel Cabri II

4^{ème} partie

Lancer Cabri II.

- Dans le menu **Fichier**, choisir **Ouvrir** ; puis sélectionner AIRETRI3.

Une figure apparaît : un triangle ABC, un point M du segment [BC] et les aires des triangles ABM et ACM.

- A l'aide de la souris, déplacer le point M sur le segment [BC] pour obtenir des aires égales.

Compléter la fiche de travail.

- En utilisant le bouton, on peut faire apparaître la propriété du point M.
- Pour modifier la position des points, déplacer les avec la souris. Recommencer l'observation, en déplaçant le point M.

Pour quitter Cabri II, choisir **Quitter** dans le menu **Fichier**. Ne pas enregistrer la figure.

Problème de volume

réalisée par :

COMBES Marie-Claire

GUILHAUMOU Danielle

RAVIER Jean-Marc

ROUX François

dans le cadre des travaux du groupe Intégration des outils informatiques.

Résolution d'un problème de volume

Présentation de la séquence

Objectifs cognitifs :

Exprimer une grandeur en fonction d'une autre.

Utiliser des écritures littérales.

Lire un tableau de valeurs.

Lire un graphique.

Objectifs méthodologiques :

Découvrir une méthode expérimentale de résolution.

Travailler en groupe.

Connaissances préalables :

- en mathématiques : Savoir construire un parallélépipède rectangle.
Savoir calculer le volume d'un parallélépipède rectangle.
Savoir utiliser un encadrement.
- en informatique : Savoir utiliser un tableur.

Logiciel utilisé : WORKS.

Situation pédagogique :

- Le travail se fait par groupe de quatre élèves.
Un ordinateur est à la disposition de chaque groupe.
- Un bilan en classe entière est à faire à la fin de la 1ère partie.

Commentaires sur la séquence

Première partie : Réalisation d'une boîte (travail papier)

Elle permet aux élèves de mieux comprendre le problème posé, en construisant plusieurs boîtes. Malgré les formes différentes, de nombreux élèves pensent que les boîtes ont le même volume. « Elle est moins large, mais elle est plus haute. »

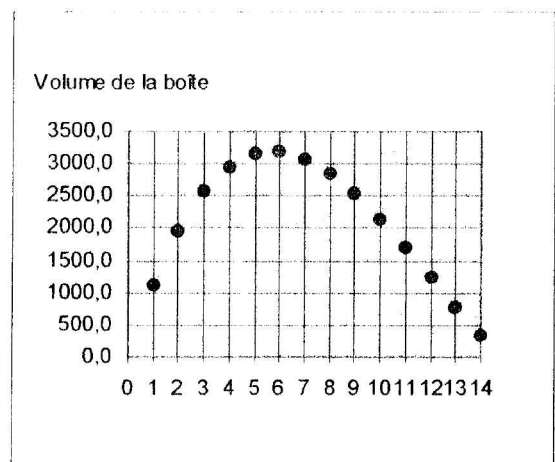
Le calcul du volume de chaque boîte va les convaincre de l'intérêt du problème.

Deuxième partie : utilisation du tableur

Dans cette partie, les élèves doivent trouver la solution entière au problème. Pour cela ils doivent utiliser un tableur. Certains élèves commencent à remplir les cases du tableau avec les résultats de leurs calculs ou bien utilisent l'ordinateur comme une calculatrice ; ils se rendent compte rapidement de l'intérêt du tableur en utilisant des formules et la commande Recopier.

Cependant le passage à la formule n'est pas facile pour des élèves de 5ème ; d'autant plus que le tableur utilise le nom des cellules et non pas le nom des grandeurs : la formule donnant la longueur $42-2 \times c$ va s'écrire ici $42-2*A2$, celle du volume $L \times l \times h$, $C2*D2*E2$. Avant la séquence des activités sur les écritures littérales peuvent être prévues en utilisant des notations différentes de l'habitude. En tout cas l'écriture des formules sur le document papier avant de les entrer à l'ordinateur semble souhaitable.

Côté du carré à découper	Volume de la boîte	Hauteur de la boîte	Longueur de la boîte	Largeur de la boîte
1	1108,0	1	40	27,7
2	1953,2	2	38	25,7
3	2559,6	3	36	23,7
4	2951,2	4	34	21,7
5	3152,0	5	32	19,7
6	3186,0	6	30	17,7
7	3077,2	7	28	15,7
8	2849,6	8	26	13,7
9	2527,2	9	24	11,7
10	2134,0	10	22	9,7
11	1694,0	11	20	7,7
12	1231,2	12	18	5,7
13	769,6	13	16	3,7
14	333,2	14	14	1,7



L'observation du tableau ou du graphique afin de trouver la solution entière au problème ne pose aucune difficulté.

Troisième partie

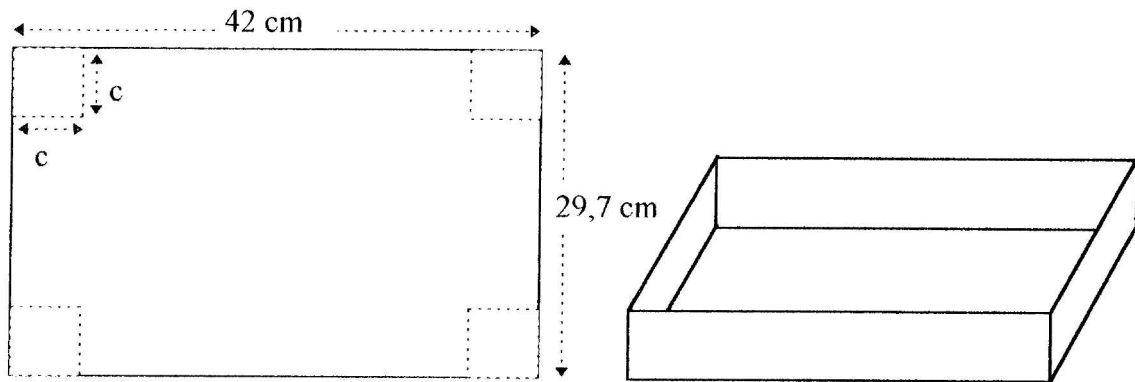
Les élèves doivent trouver la solution au millimètre près. Une fois les modifications apportées en particulier colonne A, les élèves obtiennent facilement la réponse.

PROBLEME

On dispose d'une feuille de carton format A3 ($L = 42$ cm et $l = 29,7$ cm) dans laquelle on veut fabriquer une boîte sans couvercle.

Pour cela on découpe un carré dans chaque coin, puis on replie la feuille.

Quelle doit être la dimension du carré découpé pour que la boîte ait le plus grand volume possible?



Première partie : Réalisation d'une boîte (travail papier)

I - Soit c la mesure, en cm, du côté des carrés à découper.

Quelles sont les valeurs possibles de c ?

Donnez la réponse sous la forme :cm < c <cm.

II - Construisez une boîte en prenant pour mesure du côté le nombre correspondant à celui de votre groupe. Entourez ce nombre dans le tableau ci-dessous :

N° du groupe	1	2	3	4	5	6	7
Côté en cm	3	5	7	8	9	11	13

Pensez à mettre des languettes pour faciliter le collage.

III - Calculez le volume de la boîte ainsi construite.

Pour cela, répondez aux questions ci-dessous :

Quelle est la hauteur h de la boîte ? $h = \dots\dots$ cm

Calculez la longueur L de la boîte : $L = \dots\dots\dots$

Calculez la largeur l de la boîte : $l = \dots\dots\dots$

Calculez le volume V de la boîte : $V = \dots\dots\dots$

Refaire ces calculs pour une boîte construite à partir de carrés à découper de 10 cm de côté

Quelle est la hauteur h de la boîte ? $h = \dots\dots$ cm

Calculez la longueur L de la boîte : $L = \dots\dots\dots$

Calculez la largeur l de la boîte : $l = \dots\dots\dots$

Calculez le volume V de la boîte : $V = \dots\dots\dots$

Exprimer h , L , l et V en fonction du nombre c .

$h = \dots\dots$

$L = \dots\dots\dots$

$l = \dots\dots\dots$

$V = \dots\dots\dots$

Deuxième partie : utilisation du tableur

I - Réalisez un tableau avec l'ordinateur. Indiquez d'abord les noms des élèves du groupe en En-tête ; dans **Affichage**, activez **En-tête et pied de page**.

1 - Complétez la première ligne du tableau en utilisant le modèle ci-dessous.

Pour obtenir la même présentation, sélectionnez les **cellules de A1 à E1** ; dans **Format**, activez **Alignement** ; cliquez sur **Centré** et **Renvoi à la ligne automatique**.

2 - Complétez la **colonne A** du tableau par toutes les valeurs entières possibles, en cm, du côté du carré à découper.

3 - Complétez la **ligne 2** du tableau ci-dessous :

Dans la **cellule D2** écrire la formule qui donne la longueur de la boîte en fonction du contenu de la cellule A2 ;

Dans la **cellule E2** écrire la formule qui donne la largeur de la boîte en fonction du contenu de la cellule A2 ;

Dans la **cellule B2** écrire la formule qui donne le volume de la boîte en fonction du contenu des cellules C2, D2 et E2 ;

	A	B	C	D	E
1	Côté du carré à découper	Volume de la boîte	Hauteur de la boîte	Longueur de la boîte	Largeur de la boîte
2	1	=	= A2	=	=
3	2				
4	3				

Entrez ces formules. L'ordinateur fait les calculs ; vérifiez la vraisemblance des résultats.

4 - Complétez les **colonnes B, C, D, et E** en recopiant en une seule fois les formules des cellules B2, C2, D2 et E2 ; sélectionnez toutes les **cellules de B2 à E15** puis, dans le menu **Edition**, activez **Recopier vers le bas**.

Pour comparer plus facilement les nombres de la colonne B, écrivez-les avec une décimale ; pour cela dans **Format**, activez **Nombre**, puis cliquez sur **Fixe** et tapez 1.

*** Imprimez le tableau :**

Dans le menu **Fichier**, activez **Imprimer...**, ou cliquez sur le **bouton Imprimer** de la barre d'outils. Dans la boîte de dialogue **Imprimer**, cliquez sur **OK**.

Quelle est la valeur entière de c (au centimètre près) qui donne le plus grand volume ?

.....

II - Faites un graphique, montrant l'évolution du volume de la boîte en fonction du côté du carré à découper :

1 - **Sélectionnez** uniquement les colonnes **A** et **B** du tableau des données.

2 - Dans le menu **Outils** activez **Créer un nouveau graphique....** ou cliquez sur le **bouton Nouveau graphique** de la barre d'outils.

3 - Dans la boîte de dialogue **Nouveau graphique** :

- **Quel type de graphique voulez-vous ?** ; affichez **Nuage de points (X-Y)**.

- **Titre du graphique** ; Tapez : **Volume de la boîte** ; cliquez sur **Ajouter le quadrillage**.

- **Comment vos données de feuille de calcul sont-elles organisées ?**

1) **Dans quelle direction vont vos séries ?** ; cliquez sur **Verticalement**.

2) **Première ligne contient** ; cliquez sur **Textes de légende**.

3) **Première colonne contient** ; cliquez sur **Séries d'abscisses**.

Avant de valider votre choix, en cliquant sur OK, faites appel au professeur.

Indiquez les noms des élèves du groupe en En-tête.

Imprimez le graphique

Le volume de la boîte est-il proportionnel au côté du carré à découper ? Que constatez-vous ?

.....

.....

.....

Troisième partie

On dispose d'un instrument de mesure et de découpe très précis, qui permet de découper le carré au millimètre près. On voudrait connaître au millimètre près la longueur du côté du carré qui donne le volume maximum.

I - Nous allons utiliser le tableau précédent ainsi que le graphique pour préciser la valeur de c.
Le tableau et le graphique nous indiquent que la valeur du côté du carré à découper qui nous donne le volume maximal se situe entre 5 cm et 7 cm.

Reprenez le tableau précédent.

Dans la **colonne A** il faut entrer les valeurs du côté du carré, au millimètre près, qui sont entre 5 cm et 7 cm :

1 - Dans la **cellule A2** tapez **5,1** ;

2 - Dans la **cellule A3** tapez **=A2+0,1** ;

3 - Recopiez la formule contenue dans la cellule **A3**, ainsi que les formules des autres colonnes :
sélectionnez toutes les **cellules de A3 à E21** puis, dans le menu **Edition**, activez
Recopier vers le bas.

	A	B	C	D	E
1	Côté du carré à découper	Volume de la boîte	Hauteur de la boîte	Longueur de la boîte	largeur de la boîte
2	5,1				
3	=A2+0,1				
4	...				
5	...				
6	...				
7	...				

Quelle est la longueur du côté du carré, au millimètre près, qui donne le volume maximum.

.....

II - Faites un graphique, en sélectionnant les deux premières colonnes du tableau.

Imprimez le graphique.

Le graphique confirme-t-il la valeur trouvée dans le tableau ?

.....

.....

Contenu de la disquette

Airetr Fichier Edition Affichage ? Fichelev.doc Airetri1.fig Airetri2.fig Airetri3.fig Airetri1.g2d Airetri2.g2d Airetri3.g2d Airetri1.g2w Airetri2.g2w Airetri3.g2w 10 objet(s)	Cos Fichier Edition Affichage ? Fichelev.doc Gravite1.g2d Gravite2.g2d 3 objet(s)	Cos Fichier Edition Affichage ? Cos1.fig Cos10.fig Cos2.fig Cos3.fig Cos4.fig Cos5.fig Cos50.fig Cos6.fig Cos60.fig Cos7.fig Cos70.fig Tabcos.xls 12 objet(s)	Formet Fichier Edition Affichage ? Affine.fig Applic.fig Fichelev.doc Figstage.fig Lineaire.fig Repere.fig Stage1.fig Trapeze.fig 8 objet(s)
Pbbote Fichier Edition Affichage ? Fichelev.doc 1 objet(s)	Propoit Fichier Edition Affichage ? Cube.g2d Cylindre.g2d Disque.g2d Fichelev.doc Pave.g2d Pericerc.g2d Prisme.g2d Rect.g2d Repere.g2d Triangle.g2d 10 objet(s)	Propoit Fichier Edition Affichage ? Fichelev.doc Pyragrap.g2w Pyramide.g2d Pyramide.g2w 4 objet(s)	Propoit Fichier Edition Affichage ? Fichelev.doc Pyragrap.g2w Pyramide.g2d Pyramide.g2w 4 objet(s)

Bibliographie

- Apport de l'outil informatique à l'enseignement de la géométrie
Commission Inter-Irem / Mathématiques et informatique / 1994
- Enseigner la géométrie plane en intégrant l'outil informatique (niveau collège)
IREM de Montpellier : 1992
- Mathématiques et informatique
MAFPEN CRDP de Besançon / 1993
- Faire des mathématiques au collège avec l'ordinateur
Brochure de la DLC 15 du Ministère de l'éducation / 1993
- L'ordinateur : un outil pour les mathématiques au collège
CRDP de Montpellier / 1996
- Transformation dans le plan avec Cabri-Géomètre en classe de troisième
D. Bergue / IREM de Rouen
- Le Géomètre, histoires vécues du collège au lycée
IREM de Reims
- Cabri-classe : Apprendre la géométrie avec un logiciel
Editions Archimède / 1994
- Dessiner l'espace ou comment employer Cabri-Géomètre en géométrie dans l'espace ?
M. Rousselet / Editions Archimède / 1994
- Faire de la géométrie en jouant avec Cabri-Géomètre
R. Cuppens / APMEP - TANGENTE / 1996
- Actes de l'université d'été sur Cabri-Géomètre
Juillet 1993 / Université J. Fourier
- Actes de l'université d'été sur Cabri-Géomètre
Juillet 1996 / Université J. Fourier (à paraître)
- Cabriole (revue des utilisateurs de Cabri)
IREM de Grenoble

TITRE

Activités mathématiques intégrant l'informatique en collège.

AUTEURS

Animateurs IREM : COMBES M-Claire, GUILHAUMOU Danielle, RAVIER J-Marc et ROUX François.

Stagiaires : BARBAZA Henri, BENEDETTI Frédéric, CAUMET André, DIVERNY Gérard, GAREL Serge, GASCARD J-Yves, GEINGUENAUD Danielle, JABOT Elisabeth, LAUZENT Maurice, NAUDEILLO Jacques, PAPPALARDO Dominique, PALENZUELA P-Serge, RIBEREAU Serge, ROUMEGOUX Jacques, TORRE Christiane.

EDITEUR

IREM de Montpellier

MOTS CLES

Activités - Informatique - Collège - Témoignage

RESUME

Ce document est un recueil d'activités ou séquences pédagogiques intégrant l'outil informatique, réalisées et expérimentées par des enseignants de collège.

Il comprend des séquences élaborées lors de stages Mafpen et d'autres dans le cadre des travaux du groupe "Intégration des outils informatiques".

NOMBRE DE PAGES

51 pages

N° ISBN

2-909916-27-8

